

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **338285**(13) **B1****NORGE**

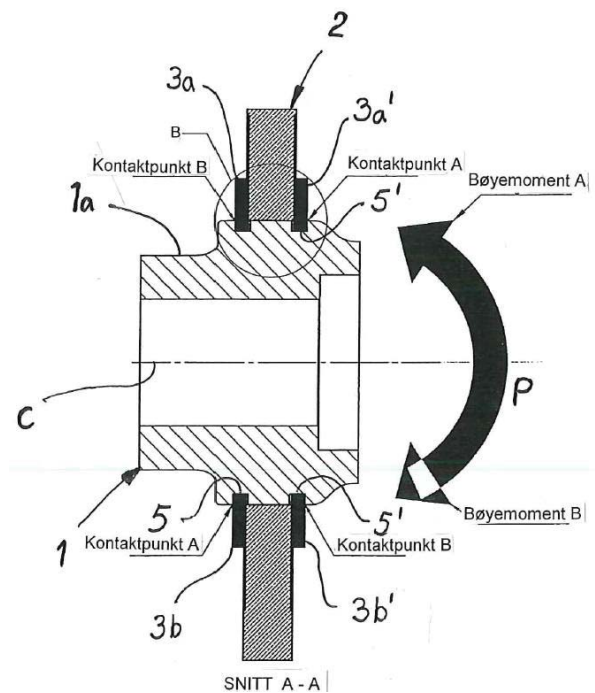
(51) Int Cl.

*F16L 23/028 (2006.01)**F16L 41/12 (2006.01)**F16B 9/02 (2006.01)***Patentstyret**

(21)	Søknadsnr	20101713	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2010.12.08	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2010.12.08	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2012.06.11		
(45)	Meddelt	2016.08.08		
(73)	Innehaver	Aker Subsea AS, Postboks 94, 1325 LYSAKER, Norge		
(72)	Oppfinner	Johan Larsson, Hamngatan 13, SE-67231 ÅRJÄNG, Sverige		
(74)	Fullmektig	Protector Intellectual Property Consultants AS, Oscarsgate 20, 0352 OSLO, Norge		

(54)	Benevnelse	Låsesystem
(56)	Anførte publikasjoner	US 20070013188 A1
(57)	Sammendrag	

Det er vist et låsesystem til fast innfesting av et boss (1) til en fast konstruksjonsdel (2), der bosset (1) har en senterakse (C) og står i hovedsak vinkelrett på konstruksjonsdelens (2) plan når de er montert til hverandre. Systemet omfatter to i forhold til senteraksen (C) hovedsakelig radially forløpende virkeflater (A, B) tilvirket i bossets (1) utvendige overflate (1a) og minst ett plateformet ringlegeme (3) satt sammen av enkeltsegmenter (3a, 3b). Det minst ene plateformede ringlegeme (3) er i sitt radially indre, men utvendige parti (3c) beregnet på samvirke med minst en av de respektive nevnte to virkeflater (A, B) og i sitt radially ytre, men innvendige parti (3d) og på motsatt side, ligger an mot den faste konstruksjonsdel (2).



Låsesystem

Foreliggende oppfinnelse vedrører et boltløst låsesystem til fast innfesting av et boss til en fast konstruksjonsdel uten bruk av festebolter, hvilket boss har en senterakse og står stort sett vinkelrett på konstruksjonsdelens plan når de er montert til hverandre.

Fra US 2007/0013188 er det kjent en høytrykks gjenget union med en metall-mot-metall tetning og metall-ring pakning for denne.

Enkelte ganger blir konstruksjonsdeler som løsbart fastholder et rørboss utsatt for bøyekrefter som er så store at rørbosset rives løs selv om det er festet med tykke flenser og kraftige bolter som er plassert tett i tett i en boltsirkel. Dette er spesielt tilfell ved rørledningsinstallasjoner på havbunnen, dvs rør av forholdsvis store dimensjoner, som koples til en rørstuss eller et rørboss og som utsettes for store bøyemomenter.

Tradisjonelt blir et rørboss av angjeldende type designet med en integrert flens, dvs at den er tilvirket i ett stykke med selve rørstussen og danner rørstussens ene ende og har festehuller plassert i en boltsirkel. Rørbosset blir i sin tur festet til en platedel som utgjør en del av en undervannskonstruksjon, for eksempel en konnektordel eller en "outboard hub". Platedelen har derfor et sirkulært hull, eller åpning, utformet i seg for opptak, støtte og gjennomføring av selve rørstussen. Omkring denne åpning er det boret og gjenget et antall huller som korresponderer med og tilsvarer antallet bolthull i flensen. Ved å montere boltene gjennom hullene i flensen, entre dem i de gjengede huller og trekke til, festes rørbosset til platedelen. Dette er den tradisjonelle måte å gjøre det på, uten at det har vært mye refleksjoner omkring dette.

Når dimensjonene blir store, så som undervanns rørledninger, begynner materialkostnader å bety noe, men også vekt. Med et 22" rørboss, dvs med en diameter på om lag 560mm, vil råemnet som trengs måtte ha en minste diameter som er minst like stor som den største diameter av det ferdig

bearbeidede rørboss. Når flensen var en integrert del av rørbosset, ble naturlig nok råemnets diameter bestemt av flensens ytre diameter, og svært meget materiale måtte bearbeides bort. Dersom rørbosset måtte leveres i SuperDuplex kvalitet, var materialkostnaden betydelig. Også den rimeligere variant, rørboss av F65 stål belagt med Inconel, vil ha betydelig materialkostnad, om enn ikke så mye som den foran nevnte. Første trinn for å spare emnekostnad var å produsere råemnet uten beregnet tradisjonell flens, bare med en mindre kant eller miniflens. En løs flensring skulle da benyttes for å spenne fast rørbosset. Denne flensring var gjerne delt i to halvdel for å lette monteringen.

Det har imidlertid vist seg at den tradisjonelle innfestingsmetode, og heller ikke den ovenfor nevnte nye metode, har vært tilstrekkelig med de høye krefter og bøyemomenter som opptrer i denne type koblinger. Ved en nærmere studie, når et tradisjonelt rørboss utsettes for et rent bøyemoment, vil man se at kraftfordelingen i selve rørflensen vil fordele seg med et trykkbilde i den ene halvdel og et strekkbilde i den andre halvdel og med en nøytral sone i overgangen mellom halvdelene. I den halvdel som utsettes for strekk, vil strekkbildet være maksimalt midt mellom nøytralsonene og gradvis avta mot nøytralsonene. Dette betyr at det kun er en eller kanskje to bolter som skal ta hånd om hovedandelen av de strekkrefter som opptrer. Bøyemomentets strekkrefter virker mot bolthodene som igjen skaper strekk i selve boltene og strekker de til brudd når bøyemomentene blir for store. Og det begrenser seg selv hvor mange bolter man kan ha, hvor tett de kan stå og hvilke dimensjoner de kan ha.

Ved montering på havbunnen vet man ikke hvilken retning kreftene tar, dvs hvor i flensen den største belastning inntreffer. Derfor må man ta høyde for at flensen er like godt dimensjonert hele veien rundt. Når man benytter den senere metoden, dvs, den med delt låsering, viser det seg at boltene på hver side av delingslinjen vil være spesielt utsatt dersom delingslinjen stort sett sammenfaller med det sted hvor den største belastning inntreffer. Boltene nær delingslinjen utsettes for enorme strekkrefter og nappes av, så går neste osv., til bruddet er totalt. Det er snakk om bøyemomentskrefter i størrelsesorden

3000kN i tillegg til en ren strekklast i rørbosset på 300kN. Det må svært grove bolter og av spesiell kvalitet for å klare slike oppgaver, og de koster deretter. Det ville også i enkelte situasjoner ikke være mulig å få dette til innenfor de bestemmelser som finnes.

5

Den nå forslått løsning har kommet ut fra den tanke at man ville finne en måte til å unngå strekkrefter i bolter. Dersom man kunne erstatt dette med bare trykkrefter, ville mye av problemet være løst. Dessuten ville det være ganske tidsbesparende å slippe å montere de mange bolter som må settes inn og tilspennes.

10

Og dette er nå løst med den foreliggende oppfinnelse. I samsvar med den foreliggende oppfinnelse er det tilveiebrakt et boltløst låsesystem av den innledningsvis nevnte type som er kjennetegnet ved at det boltløse

15

låsesystemet omfatter to i forhold til senteraksen hovedsakelig radialt forløpende virkeflater tilvirket i bossets utvendige overflate, minst ett plateformet ringlegeme satt sammen av enkeltsegmenter, hvilket minst ene plateformede ringlegeme omfatter en første ringformet flate umiddelbart vendende mot den faste konstruksjonsdel når delene er montert, og en andre ringformet flate motsatt av den første ringformede flate, hvilken andre ringformet flate omfatter en kontaktflate ved en radialt indre del av ringlegemet når sett i forhold til senteraksen, og som virker med en respektiv en av de to virkeflater, og den første ringformede flate omfatter en anleggsflate ved et radialt ytre parti av ringlegemet når sett i forhold til senteraksen, som ligger an mot den faste konstruksjonsdel, og at det foreligger en klaring på en motsatt side av en respektiv en av de to virkeflater, mellom bosset og den første ringformede flate ved et parti som er forskjellig fra anleggsflaten.

20

25

30

Dermed vil alle krefter som måtte opptre i bosset bli håndtert som trykkrefter som virker direkte mot den faste konstruksjonsdel, på den ene eller på den andre siden, alt etter som hvor bøyemomentet inntreffer og opptrer. Alle usikkerhetsmomenter slik som strekkrefter i bolter er dermed eliminert.

Med fordel kan hver virkeflate være i form av et spor eller en utragende kant eller flens med i det minste én i hovedsak radiallyt forløpende flate, der den radiallyt forløpende flate utgjør selve virkeflaten. Det skal forstås at dersom man har en utragende kant eller flens, har man bare ett spor. Alternativt kan man ha

5 to spor og ingen kant eller flens, alt etter hva som er hensiktsmessig for den enkelte applikasjon. Dersom man har en kant eller flens, vil bosset bare kunne settes inn i en retning.

Med fordel vil det foreligge en klaring mellom den utragende kant eller flens og

10 selve konstruksjonsdelen.

I hensiktsmessige utførelser er hvert plateformet ringlegeme satt sammen av to, tre alternativt fire segmenter, eventuelt flere.

15 Videre kan hvert plateformet ringlegeme under visse omstendigheter bli holdt på plass til den faste konstruksjonsdel med minst ett festeorgan, så som skruer, pinnebolter og muttere, normalt bare en eller to per segment.

I en utførelse kan ett av de plateformete ringlegemer, dvs på én side, være

20 radiallyt avlåst til den faste konstruksjonsdel ved at konstruksjonsdelen har et spor som ringlegemet felles inn i og blir omsluttet av.

Andre og ytterlige formål, særtrekk og fordeler vil fremgå av den følgende beskrivelse av foretrukne utførelser av oppfinnelsen, som er gitt for

25 beskrivelsesformål og gitt i forbindelse med de vedlagte tegninger, hvor:

Fig. 1A viser i perspektivisk riss et rørboss innspent i en platedel ifølge oppfinnelsen,

Fig. 1B viser et planriss av det samme som er vist i fig. 1A,

30 Fig. 2A viser et tverrsnittsriss gjennom rørbosset og platedelen langs linjen A-A i fig. 1B,

Fig. 2B viser et detaljriss av den innsirklede del B i fig. 2A, og

Fig. 3 viser en andre utførelse av oppfinnelsen.

Det vises først til fig. 1A og 1B som skjematisk viser et rørboss 1 som er fastholdt i en konstruksjonsdel 2. Disse er helt isolert fra resten av en konstruksjon, så som en konnektor på havbunnen eller liknende, men denne er ikke vist i tegningene. Rørbosset 1 blir holdt fast til konstruksjonsdelen 2 ved hjelp av et plateformet ringlegeme 3, her vist satt sammen av to enkeltsegmenter 3a og 3b med en delingslinje s (split) mellom seg. Små skruer 4 holder enkeltsegmentene 3a, 3b på plass, men har ingen bærende funksjon utover dette. Alternativer til skruene 4 kan være festeorganer slik som pinnebolter og muttere. Henvisningen C markerer rørbossets 1 senterlinje eller senterakse. Senteraksen C står i hovedsak vinkelrett på konstruksjonsdelens 2 plan når delene er montert til hverandre. Antall enkeltsegmenter 3a, 3b kan være to, tre, fire eller flere alt etter det behov som måtte foreligge for den enkelte applikasjon.

Med henvisning til fig 2A og 2B, blir systemet nå beskrevet i nærmere detalj. Fig 2A er et snitt langs linjen A-A i fig. 1B. Figur 2A og 2B viser en utførelse der bosset 1 er utformet med to spor 5, 5' i sin utvendige overflate 1a. Hvert spor 5, 5' omfatter en i forhold til senteraksen C hovedsakelig radially forløpende virkeflate. Virkeflatene er markert med "A", henholdsvis "B", i øvre eller nedre halvdel, men diagonalt i forhold til hverandre (merket Contact point A, B i fig. 2A). Symbolene A og B har noe med kreftene som virker å gjøre, og dette blir nærmere beskrevet og forklart nedenfor under "teori" omkring låsesystemet ifølge oppfinnelsen.

Som nevnt er hvert plateformet ringlegeme 3 satt sammen av enkeltsegmenter 3a, 3b. Hvert plateformede ringlegeme 3 er i sitt radially indre, men utvendige parti 3c beregnet på å samvirke med minst en av de respektive nevnte to virkeflater A, B. Videre ligger hvert plateformede ringlegeme 3 i sitt radially ytre, men innvendige parti 3d, og dermed på motsatt side av virkeflatene A, B, an mot den faste konstruksjonsdel 2.

For å oppnå tilsiktet virkning med låsesystemet ifølge oppfinnelsen, må tykkelsen av den faste konstruksjonsdel 2 ved ringlegemets 3 ytre parti 3d pluss tykkelsen til det minst ene plateformede ringlegeme 3 ved dets radially indre parti 3c, være tilnærmet lik den største avstand mellom virkeflatene A, B, og på en

5 slik måte at det foreligger en klaring CL i sporene 5, 5' mellom bosset 1 og ringlegemenes 3 radially indre og innvendige parti 3e, dvs på motsatt side av virkeflatene A, B.

Teorien bak låsesystemet vil nå bli forklart med spesiell henvisning til fig. 2A og

10 2B. Når bosset 1 blir utsatt for et bøyemoment slik den tykke sorte pilen P illustrerer, skjer følgende. Når den øvre halvdel av pilen P representerer trykkrefter, vil den nedre delen av pilen P representere strekkrefter, og omvendt. Når den øvre halvdel av pilen P representerer trykkrefter medfører dette at ved øvre kontakt punkt A blir trykkrefter overført fra virkeflaten A i sporet 5' i

15 rørbosset 1 til den faste konstruksjonsdel 2 via det plateformede ringlegeme 3, eller nærmere bestemt det øvre segment 3a' på denne siden. Ved det øvre kontaktpunkt B, dvs på motsatt side av A, vil det pga. klaringen CL ikke overføres noen krefter og det plateformede ringlegeme 3, dvs det øvre segment 3a på denne siden, står tilnærmet ubelastet.

20

Videre medfører dette i sin tur at ved det nedre kontakt punkt A blir trykkrefter overført fra virkeflaten A i sporet 5 i rørbosset 1 til den faste konstruksjonsdel 2 via det plateformede ringlegeme 3, dvs nærmere bestemt det nedre segment 3b på denne siden. Ved det nedre kontaktpunkt B, dvs på motsatt side av A, vil det

25 pga. klaringen CL ikke overføres noen krefter og det plateformede ringlegeme 3, dvs det nedre segment 3b' på denne siden står tilnærmet ubelastet.

Om hovedkreftene skifter retning, dvs den nedre delen av pilen P representerer trykkrefter, vil bildet bli omvendt av det som er forklart ovenfor. Det skal dermed

30 betones at uansett hvilken retning kreftene har, blir alle belastninger opptatt som trykkrefter. Dermed kan bolter som innfestingsmidler utelukkes og risikoen for bolter som strekkes av er ikke lenger tilstede. Alle tenkelige belastninger er

altså omgjort til trykkrefter som vil representere en stor forbedring med hensyn til sikkerhet.

Det skal forstås at på den ene siden kan ett av de plateformete ringlegemer 3
 5 være radialt avlåst til den faste konstruksjonsdel 2 ved at konstruksjonsdelen 2 har et nedfelt spor som ringlegemet 3 felles inn i og blir omsluttet av. Når ringlegemet 3 på den andre siden er montert på plass vil ikke ringlegemet 3 på den andre siden ha noen mulighet til å unnsnippe, dvs slippe ut av det nedfelte og omsluttende spor.

10

Fig. 3 viser en andre utførelse av oppfinnelsen. Som før vises et rørboss 10 som er fastholdt i en konstruksjonsdel 20 og er helt isolert fra resten av en konstruksjon, så som en konnektor eller liknende. Denne er ikke vist i tegningene. Rørbosset 10 blir holdt fast til konstruksjonsdelen 20 ved hjelp av et
 15 plateformet ringlegeme 30, her vist satt sammen av to enkeltsegmenter 30a og 30b og har som før en delingslinje mellom seg. Små skruer 40 holder enkeltsegmentene 30a, 30b på plass, men har ingen bærende funksjon utover dette. Alternativer til skruene 40 kan være festeorganer slik som pinnebolter og muttere. Henvisningen C0 markerer rørbossets 10 senterlinje eller senterakse.
 20 Senteraksen C0 står i hovedsak vinkelrett på konstruksjonsdelens 20 plan når delene er montert til hverandre. Antall enkeltsegmenter 30a, 30b kan være to, tre, fire eller flere alt etter det behov som måtte foreligge for den enkelte applikasjon.

25 Låsesystemet er nå slik utformet at hver virkeflate er del av ett enkelt spor 50 og en enkelt utragende kant eller flens 60. Sporet 50 og flensen 60 har hver sin i hovedsak radialt forløpende flate der denne flate utgjør selve virkeflaten.

Legg merke til at det foreligger en klaring CL' for det første mellom innsiden av
 30 sporet 50 og innsiden av ringlegemet 30, og for det andre mellom den utragende kant eller flens 60 og konstruksjonsdelen 20, selv om den sistnevnte er liten, men tilstrekkelig til å montere delene sammen uten at det klyper. Ellers blir teorien som den beskrevet i forbindelse med fig. 2A, med den forskjell at det

8

ene ringlegeme 3 nå er erstattet med en flens eller kant 60. Denne flens 60 gjør at bosset 1 bare kan monteres inn i konstruksjonsdelen 20 fra én side.

P a t e n t k r a v

1.

Boltløst låsesystem til fast innfesting av et boss (1) til en fast konstruksjonsdel
5 (2), hvilket boss (1) har en senterakse (C) og står stort sett vinkelrett på
konstruksjonsdelens (2) plan når montert til hverandre, **karakterisert ved at** det
boltløse låsesystemet omfatter to i forhold til senteraksen (C) hovedsakelig
radialt forløpende virkeflater (A, B) tilvirket i bossets (1) utvendige overflate (1a),
minst ett plateformet ringlegeme (3) satt sammen av enkeltsegmenter (3a, 3b),
10 hvilket minst ene plateformede ringlegeme (3) omfatter en første ringformet flate
umiddelbart vendende mot den faste konstruksjonsdel (2) når delene er
montert, og en andre ringformet flate motsatt av den første ringformede flate,
hvilken andre ringformet flate omfatter en kontaktflate (3c) ved en radialt indre
del av ringlegemet (3) når sett i forhold til senteraksen (C), og som virker med
15 en respektiv en av de to virkeflater (A, B), og den første ringformede flate
omfatter en anleggsflate (3d) ved et radialt ytre parti av ringlegemet (3) når sett i
forhold til senteraksen (C), som ligger an mot den faste konstruksjonsdel (2), og
at det foreligger en klaring (CL) på en motsatt side av en respektiv en av de to
virkeflater (A, B), mellom bosset (1) og den første ringformede flate ved et parti
20 som er forskjellig fra anleggsflaten (3d).

2.

Låsesystem som angitt i krav 1, **karakterisert ved at** hver virkeflate (A, B) er i
form av et spor (5; 50) eller en utragende kant eller flens (60) med i det minste
25 én i hovedsak radialt forløpende flate, hvilken radialt forløpende flate utgjør
selve virkeflaten.

3.

Låsesystem som angitt i krav 2, **karakterisert ved at** det foreligger en klaring
30 mellom den utragende kant eller flens og den faste konstruksjonsdelen (2).

4.

Låsesystem som angitt i ett av kravene 1-3, **karakterisert ved at** hvert plateformet ringlegeme (3) er satt sammen av to, tre eller fire segmenter (3a, 3b).

5

5.

Låsesystem som angitt i ett av kravene 1-4, **karakterisert ved at** ett av de plateformete ringlegemer (3) er radialt avlåst til den faste konstruksjonsdel (2) ved at konstruksjonsdelen har et spor som ringlegemet felles inn i og blir omsluttet av.

10

6.

Låsesystem som angitt i ett av kravene 2-5, **karakterisert ved at** hver av de to hovedsakelig radialt forløpende virkeflater (A, B) er dannet av en første sidevegg som definerer et spor (5; 50) forsenket radialt innad fra den utvendige overflate av bosset (1; 10) mot senteraksen (C; C0) til bosset, hvilket spor er videre definert av en andre sidevegg, motsatt av den første sidevegg, og klaringen er definert av den første ringformede flate ved et parti som er forskjellig fra anleggsflaten (3d), og den andre sidevegg.

15

20

1/2

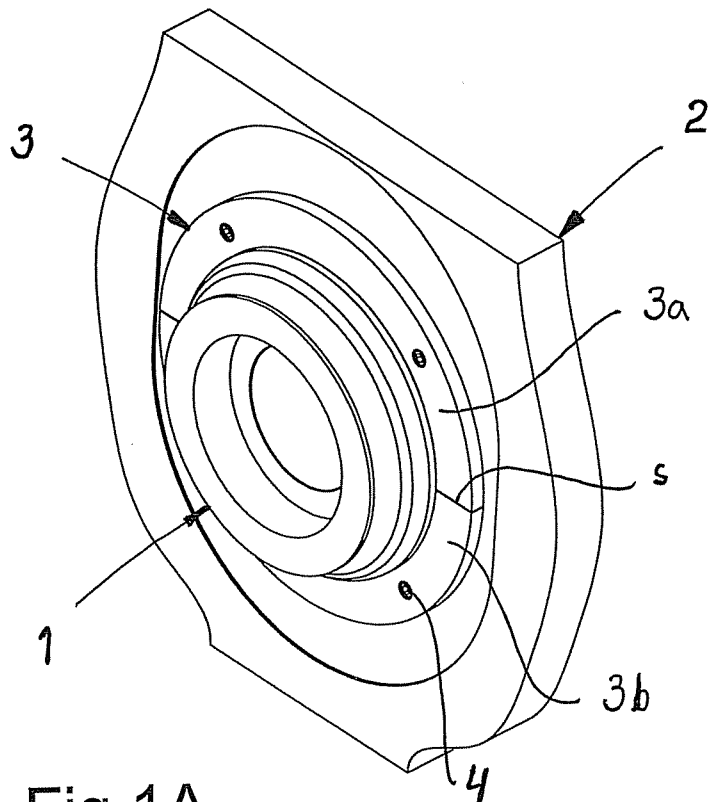


Fig. 1A.

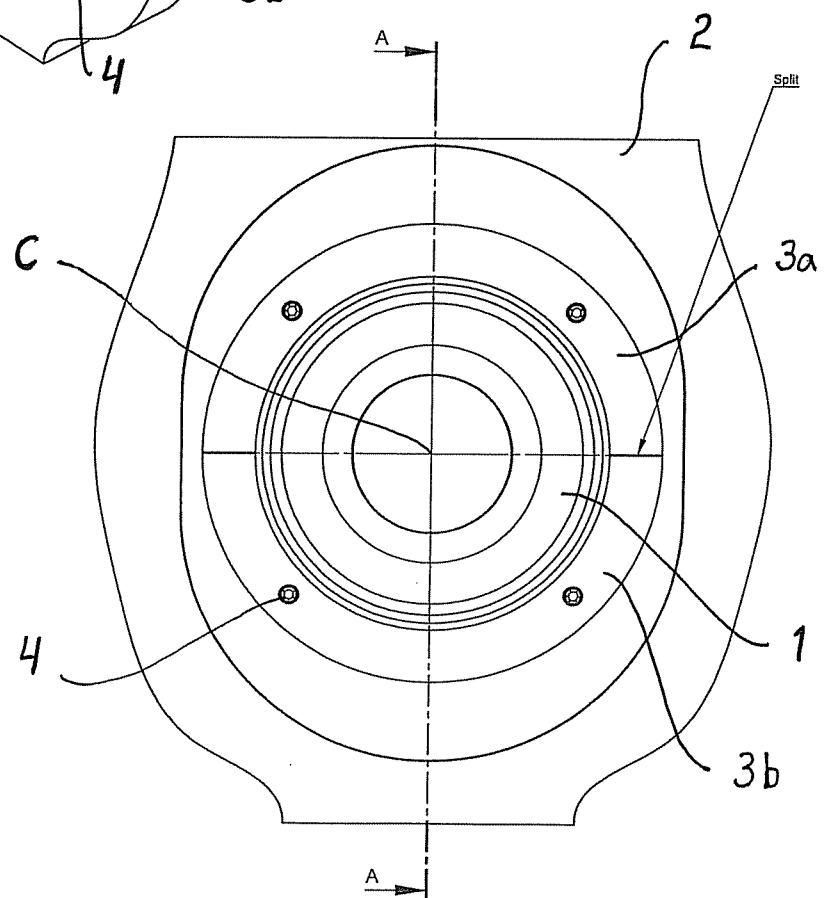


Fig. 1B.

2/2

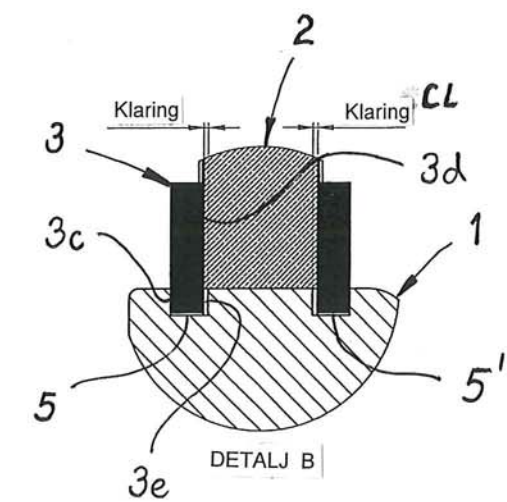


Fig. 2B.

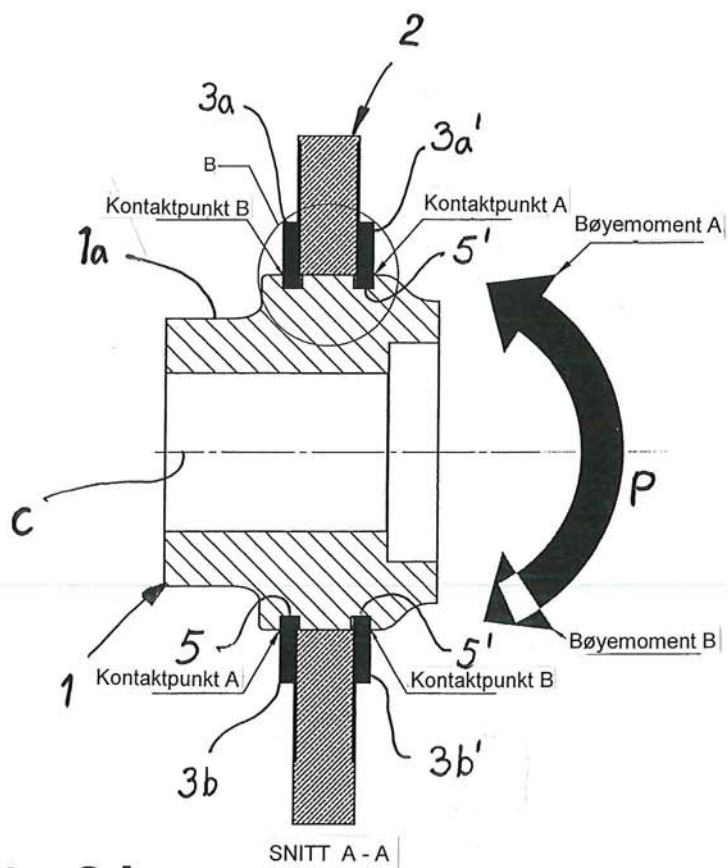


Fig. 2A.

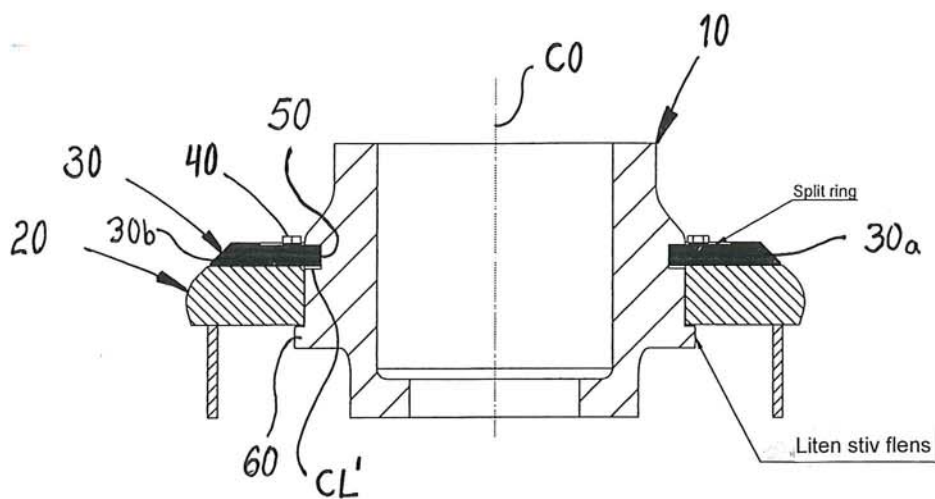


Fig. 3.